

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-066222

(43)Date of publication of application : 05.03.2002

(51)Int.Cl.

B01D 39/00

B01D 41/04

B01D 46/42

(21)Application number : 2000-265141

(71)Applicant : OSAKA CITY  
SUMINOE TEXTILE CO LTD

(22)Date of filing : 01.09.2000

(72)Inventor : NAKAMURA MASAKI  
KOYAMA MASATO  
HAYASHI KOUZAI

(54) AIR FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air filter which is excellent in the efficiency of air cleaning for removing dust in air, can separate/remove the adherent dust easily from the used filter only by cleaning it with water, a detergent solution, or the like, to enable its reuse, and can respond enough to environmental requirements.

SOLUTION: In the air filter, 0.1-20 wt.%, based on the weight of a filter medium, of one or more surfactants selected from the group consisting of a cationic surfactant, an anionic surfactant, a nonionic surfactant and an amphoteric surfactant are adhered to the filter medium.

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The air filter characterized by making one sort or two sorts or more of surfactants chosen from the group which consists of a cationic surface active agent, an anionic surface active agent, a nonionic surface active agent, and an amphoteric surface active agent come to adhere to a filter filtering medium at 0.1 – 20% of the weight of a rate to this filtering-medium weight.

[Claim 2] The air filter according to claim 1 with which the nonionic surface active agent was used as a principal component of said surfactant.

[Claim 3] The air filter according to claim 1 with which one sort or two sorts or more of nonionic surface active agents chosen from the group which consists of an ARUKI roll amide and alkylamine oxide as a principal component of said surfactant were used.

[Claim 4] An air filter given in any 1 term of claims 1–3 for which the nonwoven fabric sheet which consists of organic fiber was used as said filter filtering medium.

[Claim 5] An air filter given in any 1 term of claims 1–4 by which said surfactant was given to the filter filtering medium by one approach of dip coating, a roller-coating cloth method, and a spray coating cloth method.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air filter used as the air filter for automobile engines, the air filter of an air-conditioner, the air filter of an air cleaner, an air filter of a ventilating fan, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since an engine cylinder is worn out by dust, carbon dust, etc. while the combustion efficiency of a fuel will fall, if dust, such as dust and carbon dust, exists in the air by which inhalation of air is carried out into an automobile engine, what was made to pass an air filter and removed dust, such as dust and carbon dust, as air introduced in an engine is used.

[0003] The thing on which carried out washing removal of the oils from filter configuration fiber, and filter configuration fiber was made to wear static electricity as such an air filter for automobile engines, and the thing which made petroleum system oils, such as silicon oil, adhere to filter configuration fiber are well-known. In the former air filter, the dust in air, carbon dust, etc. can be caught with static electricity, and adsorption treatment of the dust in air, the carbon dust, etc. can be carried out with petroleum system oils in the latter air filter.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, no above-mentioned conventional air filters can be said to be still enough [ the cleanliness efficiency (dust adsorption treatment engine performance) of air ], and improvement in the further cleanliness efficiency was called for.

[0005] Furthermore, each above-mentioned conventional air filter was very difficult to carry out separation removal of the dust made to adhere from a filter. That is, since dust, carbon dust, etc. entered the interior of filter configuration fiber firmly in the former air filter, even if washed in the latter air filter, it was difficult to carry out separation removal of the petroleum system oils which adsorbed dust from a filter, and it difficult [ it / it was difficult to carry out separation removal of these adhesion dust from a filter by washing, and ] to carry out separation removal of the adhesion dust from a filter as the result. Thus, although after use was made into disposal since each above-mentioned conventional air filter was very difficult to carry out separation removal of the adhesion dust from a filter, especially in this, responding to the request of earth environmental preservation, such as environmental protection and resource saving, thought as important in recent years also had the problem that it could not do at all.

[0006] This invention is made in view of this technological background, water, a detergent solution, etc. only wash it after use, and it can carry out separation removal of the dust made to adhere easily from a filter while it is excellent in the air cleanliness efficiency which removes dust, such as dust and carbon dust, out of air, and a reuse is possible and it aims at offering the air filter which can fully respond to the request of environmental preservation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, wholeheartedly, as a result of research, by making a specific surfactant adhere to a filter filtering medium at a specific rate, this invention persons come to find out that the air filter of the above-mentioned

request is obtained, and complete this invention.

[0008] That is, the air filter concerning this invention is characterized by making one sort or two sorts or more of surfactants chosen from the group which consists of a cationic surface active agent, an anionic surface active agent, a nonionic surface active agent, and an amphoteric surface active agent come to adhere to a filter filtering medium at 0.1 – 20% of the weight of a rate to this filtering-medium weight.

[0009] Since the above-mentioned specific surface active agent is made to adhere to a filter filtering medium, adsorption treatment of the dust, such as dust and carbon dust, can be effectively carried out out of air, and it excels in the air clarification engine performance. Moreover, if water, a detergent solution, etc. wash after use, since the surfactant which is adsorbing dust tends to be flushed upwards by water and this surfactant itself has detergency, adhesion dust and a surfactant can carry out washing removal easily very much from a filter filtering medium. Therefore, if the above-mentioned specific surfactant is made to adhere to the filter filtering medium after washing again, since a reuse can be carried out repeatedly, it excels in recycle nature. Thus, since it is avoidable by becoming reusable repeatedly to make a filter filtering medium into disposal, it can fully respond to the request of environmental preservation.

[0010] That for which a nonionic surface active agent is used as a principal component of the above-mentioned surfactant (the configuration for which a nonionic surface active agent is used in the whole quantity of a surfactant is also included) is desirable. By using a nonionic surface active agent as a principal component, while being able to improve the cleanliness efficiency of air, the washing engine performance also improves and the playback after use will become very easy. In addition, when using an anionic surface active agent together with this nonionic surface active agent, the washing engine performance can be further raised according to an operation of an anionic surface active agent, and when using a cationic surface active agent together with this nonionic surface active agent, it can make with what was excellent in antibacterial ability with the germicidal action of a cationic surface active agent.

[0011] Furthermore, it is desirable that one sort or two sorts or more of nonionic surface active agents chosen from the group which consists of an ARUKI roll amide and alkylamine oxide as a principal component of the above-mentioned surfactant are used. In addition to the improvement effectiveness in cleanliness efficiency of the air by using the above-mentioned nonionic surface active agent as a principal component, and the improvement effectiveness in the washing engine performance after use, there are the following advantages. That is, since air oxidation cannot happen very easily, the ARUKI roll amide and alkylamine oxide which were chosen as a nonionic surface active agent can maintain the air clarification engine performance in which did not deteriorate even if a lot of air passed the filter, therefore it excelled over the long period of time.

[0012] While it can make pressure loss small that the nonwoven fabric sheet which consists of organic fiber is used as the above-mentioned filter filtering medium, it is the point which becomes long lasting as a filter, and it is desirable.

[0013] As for the above-mentioned surfactant, it is desirable to be given to a filter filtering medium by one approach of dip coating, a roller-coating cloth method, and a spray coating cloth method. If it gives by ones of these approaches, a surfactant can be made to adhere to homogeneity more to a filter filtering medium, as a result air cleanliness efficiency may be raised further.

[0014] In addition, in this specification, the word of a "principal component" means that the content rate of the component concerned exceeds 50 % of the weight to all the surfactants to which it adheres.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The air filter of this invention makes one sort or two sorts or more of surfactants chosen from the group which consists of a cationic surface active agent, an anionic surface active agent, a nonionic surface active agent, and an amphoteric surface active agent come to adhere to a filter filtering medium at 0.1 – 20% of the weight of a rate to this filtering-medium weight.

[0016] In this invention, it is necessary to make coating weight of a surfactant into 0.1 – 20 % of the weight to the weight of a filter filtering medium. At less than 0.1 % of the weight, even if the



cleanliness efficiency of air falls and it exceeds 20 % of the weight, the further improvement in effectiveness cannot be desired, but only increases cost to \*\*, and has a possibility that it may be sticky on a filter front face, and admiration may come out. As for 3 - 10 % of the weight, it is desirable especially desirable to make coating weight of a surfactant into 1 - 15 % of the weight to the weight of a filter filtering medium especially.

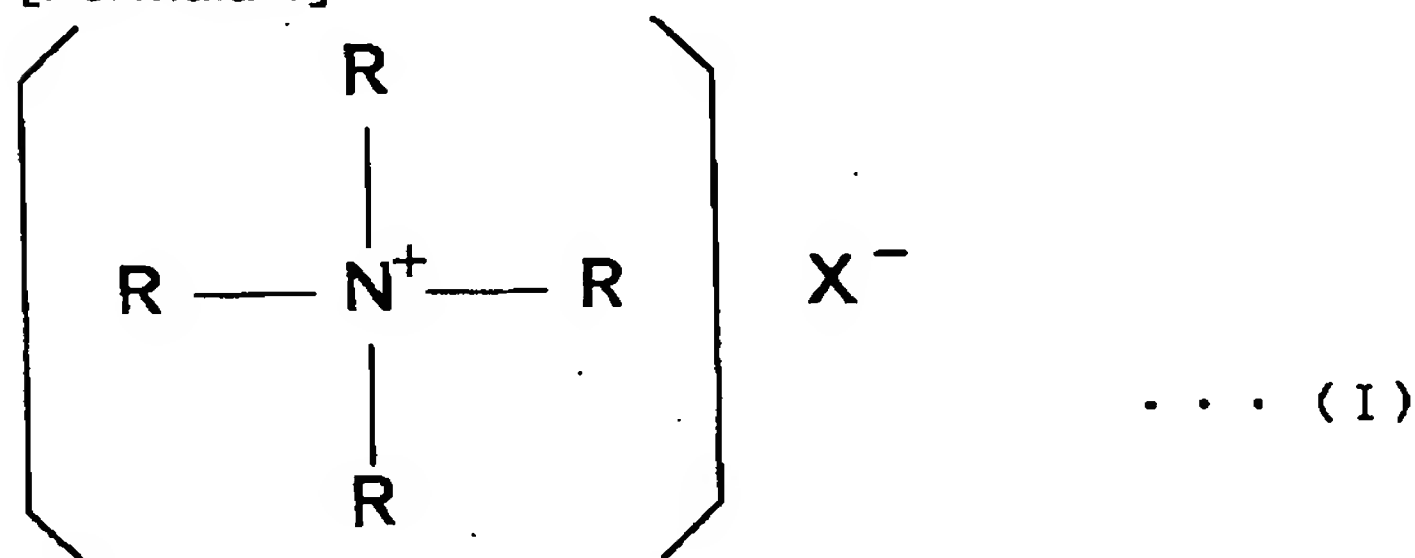
[0017] In this invention, the surfactant made to adhere to a filter filtering medium Although it is one sort chosen from the group which consists of a cationic surface active agent, an anionic surface active agent, a nonionic surface active agent, and an amphoteric surface active agent, or two sorts or more and is not limited especially, if the configuration is illustrated For example, cationic surface active agent independence, nonionic surface active agent independence, amphoteric surface active agent independence, 2 sorts of cationic surface active agent concomitant use, 3 sorts of nonionic surface active agent concomitant use, or one sort of nonionic surface active agents, and anionic surface active agents [ one sort of ] combination, one sort of amphoteric surface active agents, and an anionic surface active agents [ one sort of ] combination, and one sort of nonionic surface active agents, and cationic surface active agents [ one sort of ] combination -- or two sorts of nonionic surface active agents and anionic surface active agents [ two sorts of ] combination etc. is mentioned again.

[0018] Especially as said cationic surface active agent, although not limited, quarternary ammonium salt, the 4th class salt of an imidazoline mold, a pyridinium salt mold, and the 4th class salt of a morpholine mold are the points of excelling with the air clarification engine performance, and are desirable. These cationic surface active agents may be used independently, and two or more sorts may be mixed and they may be used.

[0019] As said quarternary ammonium salt, it is the following general formula (I).;

[0020]

[Formula 1]



[0021] (However, in a formula and at least 1 of four R are with a carbon numbers of six or more alkyl groups.) You may be any of a saturation alkyl group, a partial saturation alkyl group, a straight chain alkyl group, and a branched chain alkyl group. ; which may have an aromatic series radical, the hydroxyl group, the ester group, the amide group, the polyoxyalkylene group, etc. in the structure expression -- the remaining R group which is not a with a carbon numbers of six or more alkyl group again -- a hydrogen radical -- a methyl group, an ethyl group, or benzyl -- it is -- X- halogen ion or an organic-acid anion -- being shown -- using the quarternary ammonium salt expressed is the point which can improve the air clarification engine performance more, and it is desirable.

[0022] In addition, in the quarternary ammonium salt expressed with said general formula (I), when plurality is a with a carbon numbers of six or more alkyl group among four R, each [ these ] alkyl group may be the same, and you may be the alkyl group from which each differs, and four all of R may be with a carbon numbers of six or more alkyl groups. When there is two or more remaining R group which is not with a carbon numbers of six or more alkyl groups similarly, it may be the same, and each may differ or the R group of these remainder may be any. Moreover, as said organic-acid anion, a sulfuric-acid hydrogen anion, acetic-acid ion, etc. are mentioned, for example.

[0023] Moreover, using that for which the with a carbon numbers of six or more alkyl group was used as a hydrophobic group as the 4th class salt of said imidazoline mold, a pyridinium salt mold, and the 4th class salt of a morpholine mold is the point which can improve the air clarification

engine performance more, and it is desirable. With a carbon numbers [ these ] of six or more alkyl groups may be any of a saturation alkyl group, a partial saturation alkyl group, a straight chain alkyl group, and a branched chain alkyl group, and may have an aromatic series radical, the hydroxyl group, the ester group, the amide group, the polyoxyalkylene group, etc. in that structure expression.

[0024] Especially as said anionic surface active agent, although not limited, a sulfo succinate salt, an alcoholic ethoxy sulfate salt, alkylbenzene sulfonates, alpha-olefin sulfonate, a fatty-acid salt, etc. are mentioned, for example. These anionic surface active agents may be used independently, and two or more sorts may be mixed and they may be used. Using that for which the with a carbon numbers of six or more alkyl group was used as a hydrophobic group as this anionic surface active agent is the point which can improve the air clarification engine performance more, and it is desirable. With a carbon numbers [ these ] of six or more alkyl groups may be any of a saturation alkyl group, a partial saturation alkyl group, a straight chain alkyl group, and a branched chain alkyl group, and may have an aromatic series radical, the hydroxyl group, the ester group, the amide group, the polyoxyalkylene group, etc. in that structure expression.

[0025] Especially as said nonionic surface active agent, although not limited For example, fatty-acid amides, such as a fatty-acid mono-ARUKI roll amide and a fatty-acid JIARUKI roll amide Amine oxides, such as sugar derivatives, such as alkyl glucoside and a sucrose fatty acid ester, and an alkyldimethyl amine oxide Alkyl ether, such as polyoxyethylene alkyl ether and polyoxypropylene alkyl ether The fatty acid ester of polyhydric alcohol, such as pentaerythritol fatty acid ester The ester of sugar-alcohol, such as an ethylene oxide addition product of fats and oils, such as a polyoxyethylene addition product of castor oil, a propylene oxide addition product of fats and oils, and a sorbitan fatty acid ester, is mentioned. These nonionic surface active agents may be used independently, and two or more sorts may be mixed and they may be used. Using that for which the with a carbon numbers of six or more alkyl group was used as a hydrophobic group as this nonionic surface active agent is the point which can improve the air clarification engine performance more, and it is desirable. With a carbon numbers [ these ] of six or more alkyl groups may be any of a saturation alkyl group, a partial saturation alkyl group, a straight chain alkyl group, and a branched chain alkyl group, and may have an aromatic series radical, the hydroxyl group, the ester group, the amide group, the polyoxyalkylene group, etc. in that structure expression.

[0026] Especially as said amphoteric surface active agent, although not limited, carboxy betaine, sulfobetaine, amide carboxy betaine, amide sulfobetaine, an imidazoline mold betaine, etc. are mentioned, for example. These amphoteric surface active agents may be used independently, and two or more sorts may be mixed and they may be used. Using that for which the with a carbon numbers of six or more alkyl group was used as a hydrophobic group as this amphoteric surface active agent is the point which can improve the air clarification engine performance more, and it is desirable. With a carbon numbers [ these ] of six or more alkyl groups may be any of a saturation alkyl group, a partial saturation alkyl group, a straight chain alkyl group, and a branched chain alkyl group, and may have an aromatic series radical, the hydroxyl group, the ester group, the amide group, the polyoxyalkylene group, etc. in that structure expression.

[0027] In addition, as for each of said cationic surface active agent, anionic surface active agents, nonionic surface active agents, and amphoteric surface active agents, it is desirable that HLB (hydrophilic oleophilic balance) uses three or more things at the point which can improve the washing engine performance more.

[0028] Although the surface active agent made to adhere to a filter filtering medium consists of one sort chosen from the group which consists of a cationic surface active agent, an anionic surface active agent, a nonionic surface active agent, and an amphoteric surface active agent, or two sorts or more in this invention as mentioned above In respect of the air clarification engine performance, a cationic surface active agent, a nonionic surface active agent, and an amphoteric surface active agent are most excellent, and the anionic surface active agent is inferior in them a little compared with these. In respect of detergency Since it becomes an anionic surface active agent > nonionic surface active agent > amphoteric surface active agent > cationic surface active agent from the excellent direction at order, a nonionic surface active agent can

demonstrate the property which was synthetically excellent in both the air clarification engine performance and detergency. Therefore, that for which a nonionic surface active agent is used as a principal component of a surfactant (the configuration for which a nonionic surface active agent is used in the whole quantity of a surfactant is also included) is desirable. Thus, while being able to adsorb dust, such as dust in air, and carbon dust, much more efficiently and being able to improve the cleanliness efficiency of air more by using a nonionic surface active agent as a principal component, the washing engine performance by water, a detergent water solution, etc. also improves further, and the playback after use will become very easy. Furthermore, when using an anionic surface active agent together with the nonionic surface active agent which is this principal component, the washing engine performance can be further raised according to an operation of an anionic surface active agent, and when using a cationic surface active agent together with the nonionic surface active agent which is this principal component, while being able to make with what was excellent in antibacterial ability with the germicidal action of a cationic surface active agent, air can carry out improvement in clarification engine-performance nearby. In addition, when using a cationic surface active agent together, it is desirable to consider as a cationic surface active agent 0.1 – 5 weight sections to the nonionic surface active agent 100 weight section.

[0029] Furthermore, it is desirable that one sort or two sorts or more of nonionic surface active agents chosen from the group which consists of an ARUKI roll amide and alkylamine oxide as a principal component of said surfactant are used. By using a nonionic surface active agent as a principal component, as mentioned above, while being able to improve the clarification engine performance of air, the washing engine performance also improves and the playback after use will become very easy. In addition, since air oxidation cannot happen very easily, the ARUKI roll amide and alkylamine oxide which were chosen as a nonionic surface active agent have the advantage which can maintain the cleanliness efficiency which did not deteriorate even if a lot of air passed the filter, therefore was excellent over the long period of time. As said ARUKI roll amide, coconut fatty-acid monoethanolamide, coconut fatty-acid diethanolamide, etc. are mentioned, for example. Moreover, as said alkylamine oxide, alkyldimethyl amine oxides (for example, thing of a carbon number 12 etc.) etc. are mentioned, for example.

[0030] In addition, although the above-mentioned specific surfactant is made to adhere to a filter filtering medium, if the air filter of this invention is range which does not check this effect of the invention, it can also carry out concomitant use addition of the usual oils (natural essential oil of straight mineral oil, turpentine oil, etc.), thickeners (polyacrylic acid etc.), an antimicrobial agent, the antiseptics, etc. with the surfactant of these specification at arbitration.

[0031] On the other hand, although anythings can be used and it is not especially limited as said filter filtering medium if permeability is securable, a nonwoven fabric sheet, textile fabrics, a filter paper, etc. are mentioned, for example. Especially, while using the nonwoven fabric sheet which consists of organic fiber can make pressure loss small, it is the point which can be made as it is long lasting as a filter, and it is desirable. The nonwoven fabric which consists of hydrophobic fiber, such as a nonwoven fabric which consists of hydrophilic fiber, such as a cellulose, for example, polypropylene, and polyester, as a nonwoven fabric sheet which consists of organic fiber is mentioned.

[0032] In this invention, although especially the approach of giving a surfactant to a filter filtering medium is not limited and may adopt what kind of approach, it is desirable to give by one approach of dip coating, a roller-coating cloth method, and a spray coating cloth method from a viewpoint which makes a surfactant adhere to homogeneity more to a filter filtering medium. As dip coating, the approach immersed in a filter filtering medium, for example into the water solution of a surfactant is mentioned, the method of rolling the roller with which the liquid or water solution of a surfactant was applied to the roller side, for example as a roller-coating cloth method on the top face of a filter filtering medium is mentioned, and the approach of carrying out the spray coating cloth of the liquid or water solution of a surfactant, more for example than a nozzle tip is mentioned as a spray coating cloth method.

[0033] Although the air filter of this invention is suitably used as the air filter for automobile engines, the air filter of an air-conditioner, the air filter of an air cleaner, and an air filter of a



ventilating fan, it is not limited to especially these applications.

[0034]

[Example] Next, although the concrete example of this invention is explained, this invention is not limited to the thing of these examples.

[0035] In the 1-% of the weight water solution of the dioctyl dimethylanmonium chloride (trade name: "cation DDC-50", Sanyo Chemical Industries, Ltd. make) which is a <example 1> cationic surface active agent, after the filter filtering medium which consists of a nonwoven fabric sheet (three-layer laminating) with 4mm [ in thickness made from a polyethylene terephthalate fiber ] and a diameter of 12mm was immersed, it was made to take out and dry and the air filter was obtained. In addition, the coating weight of a surfactant obtained what is 5 % of the weight, the thing which is 7 % of the weight, and two kinds of air filters to the weight of a filter filtering medium by changing immersion time amount.

[0036] In addition, a surface (outer layer) is the needle punch nonwoven fabric (110 g/m<sup>2</sup>) which consists of 6 denier fiber / 3 denier fiber =70 / 30 (weight ratio), said filter filtering medium is a needle punch nonwoven fabric (70 g/m<sup>2</sup>) with which a middle lamella consists of 4 denier fiber / 3 denier fiber =50 / 50 (weight ratio), and a lower layer (inner layer) is the span bond nonwoven fabric (130 g/m<sup>2</sup>) of 2-denier fiber.

[0037] Two kinds of filters were obtained like the example 1 except having used the sulfo succinic-acid dioctyl ester sodium (trade name: "OTP-75" daylight chemical incorporated company make) which is an anionic surface active agent as a <example 2> surface active agent.

[0038] Two kinds of filters were obtained like the example 1 except having used the imidazoline mold betaine (trade name: "energy call C40H", LION, Inc. make) which is an amphoteric surface active agent as a <example 3> surface active agent. In addition, coating weight was made into 0.5 % of the weight and 3 % of the weight to the weight of a filter filtering medium, respectively.

[0039] Two kinds of filters were obtained like the example 1 except having used the coconut fatty-acid diethanolamide (trade name: "friend ZORU FDE", Kawaken Fine Chemicals Make) which is a nonionic surface active agent as a <example 4> surface active agent.

[0040] Two kinds of filters were obtained like the example 1 except having used the alkyldimethyl amine oxide (trade name: "AROMOKKUSU DMC-W", LION, Inc. make) which is a nonionic surface active agent as a <example 5> surface active agent.

[0041] Sulfo succinic-acid dioctyl ester sodium which is the coconut fatty-acid diethanolamide (trade name : "friend ZORU FDE") / anionic surface active agent which is a nonionic surface active agent as a <example 6> surface active agent (trade name : "OTP-75") = two (concentration of a surface-active-agent water solution was similarly made into 1 % of the weight) kinds of filters were obtained like the example 1 except having used the surface-active-agent mixture which consists of 8/2 (weight ratio).

[0042] Dioctyl dimethylanmonium chloride which is the alkyldimethyl amine oxide (trade name : "AROMOKKUSU DMC-W") / cationic surface active agent which is a nonionic surface active agent as a <example 7> surface active agent (trade name: two (concentration of a surface-active-agent water solution was similarly made into 1 % of the weight) kinds of filters were obtained like the example 1 except having used the surface-active-agent mixture which consists of "cation DDC-50" =99 / 1 (weight ratio).)

[0043] Coconut fatty-acid diethanolamide which is a <example 8> nonionic surface active agent (the 5-% of the weight water solution of trade name: "friend ZORU FDE" was applied to the roller side, it was made to dry and the air filter was obtained, after making 4mm in thickness made from a polyethylene terephthalate fiber, and the top face of the filter filtering medium which consists of a nonwoven fabric sheet (three-layer laminating) with a diameter of 12mm roll this roller subsequently.) In addition, the coating weight of a surfactant obtained what is 5 % of the weight, the thing which is 7 % of the weight, and two kinds of air filters to the weight of a filter filtering medium by changing the count of rolling.

[0044] Coconut fatty-acid diethanolamide which is a <example 9> nonionic surface active agent (it was made to dry and the air filter was obtained, after carrying out the spray coating cloth of the 2-% of the weight water solution of trade name: "friend ZORU FDE" to 4mm in thickness made from a polyethylene terephthalate fiber, and the top face of the filter filtering medium



which consists of a nonwoven fabric sheet (three-layer laminating) with a diameter of 12mm.) In addition, the coating weight of a surfactant obtained what is 5 % of the weight, the thing which is 7 % of the weight, and two kinds of air filters to the weight of a filter filtering medium by changing spray time amount.

[0045] The filter filtering medium to which the <example 1 of comparison> surfactant is not made to adhere was made into the air filter. In addition, a filter filtering medium consists of a nonwoven fabric sheet (three-layer laminating) with 4mm [ in the same thickness made from a polyethylene terephthalate fiber as said example ], and a diameter of 12mm.

[0046] The liquid paraffin was made to adhere to the same filter filtering medium as the <example 2 of comparison> example 5% of the weight, and the air filter was obtained.

[0047] The following trial was performed to each air filter obtained as mentioned above. These results are shown in Tables 1-3.

[0048] Two-step cylindrical shape-like glassware with which opening of the <air clarification performance test> both ends was carried out (an end side half soma by the shape of a cylindrical shape with a bore [ of 9cm ] x die length of 12cm) Two things of the configuration by which this was joined to the other end side half soma of the shape of a cylindrical shape with a bore [ of 2cm ] x die length of 15cm through the diameter reduction inclination step (one side "the 1st glassware") It arranges in the mode which confronted each major-diameter side opening. another side -- "the 2nd glassware" -- saying -- among these while an air filter is put, it fixes in this condition and free passage connection of the minor diameter side opening (bore of 2cm) of the 1st glassware is made at suction opening of the suction pipe of the Mitsubishi Electric vacuum cleaner (a trade name -- "the god of the wind -- SC-S30") Minor diameter side opening (bore of 2cm) of the 2nd glassware has been arranged in the mode which attends the base of the glass beaker of 300mL(s). 500mg carbon black or 200mg 11 sorts of JIS dust is put into the glass beaker of 300mL(s). The vacuum cleaner was operated by the reinforcement of "weakness" and suction of carbon black or dust was made to perform for 1 minute (the through put of air is a part for 1.3m<sup>3</sup>/). Subsequently, the weight of the carbon black which the air filter separated, or dust was computed, and air cleanliness efficiency (%) was searched for from this. In addition, the effective diameter of the filter at the time of suction was 9cm.

[0049] After immersing each contamination air filter after performing the <washing sex-test> above-mentioned air clarification performance test, namely, after attracting carbon black or 11 sorts of JIS dust into 1% dilution water solution of the detergent solution of the following presentation and performing ultrasonic cleaning for 10 minutes at a room temperature, a rinse for 2 minutes was performed twice and washing removal nature was investigated. That in which carbon black or 11 sorts of JIS dust remained so much is set to "1." That in which carbon black or 11 sorts of JIS dust was carrying out residual adhesion a little is set to "2." What was able to carry out washing removal finely for a short time was set to "4", what was able to carry out washing removal finely in predetermined time was set to "3", and washing removal nature was evaluated, having used as "5" what was able to carry out washing removal finely extremely for a short time.

(Presentation of a detergent solution) The Lipolan LB-440 (LION make) 30 weight section, the meta-sodium-silicate 9 monohydrate 5 weight section, the sodium-polyacrylate (molecular weight 8000) 2 weight section, the water 63 weight section.

[0050] Next, the same surfactant as the beginning was made for the air filter after the above-mentioned washing to adhere similarly again, and air cleanliness efficiency (%) was searched for based on said air clarification performance test method.

[0051]

[Table 1]

	界面活性剤 の付着量 (重量%)	空気清浄性能評価				洗浄性 評価	リサイクル 後の清浄効 率 (%)
		ダストの 種類	初期ダス ト量 (ng)	吸着除去された ダスト量 (mg)	清浄効率 (%)		
実施例 1	7	カーボンブラック	500	370	74		
		JIS11種粉塵	200	199	100		
	5	カーボンブラック	500	356	71	3	72
		JIS11種粉塵	200	186	93	3	93
実施例 2	7	カーボンブラック	500	367	73		
		JIS11種粉塵	200	198	99		
	5	カーボンブラック	500	354	71	5	71
		JIS11種粉塵	200	193	97	5	97
実施例 3	3	カーボンブラック	500	316	63	3	63
		JIS11種粉塵	200	186	93	3	93
	0.5	カーボンブラック	500	309	62		
		JIS11種粉塵	200	180	90		

[0052]

[Table 2]

	界面活性剤 の付着量 (重量%)	空気清浄性能評価				洗浄性 評価	リサイクル 後の清浄効 率 (%)
		ダストの 種類	初期ダス ト量 (mg)	吸着除去された ダスト量 (mg)	清浄効率 (%)		
実施例 4	7	カーボンブラック	500	368	74		
		JIS11種粉塵	200	199	100		
	5	カーボンブラック	500	360	72	4	73
		JIS11種粉塵	200	192	96	4	96
実施例 5	7	カーボンブラック	500	369	74		
		JIS11種粉塵	200	199	100		
	5	カーボンブラック	500	361	72	4	73
		JIS11種粉塵	200	187	94	4	95
実施例 6	7	カーボンブラック	500	371	74		
		JIS11種粉塵	200	200	100		
	5	カーボンブラック	500	366	73	5	72
		JIS11種粉塵	200	194	97	5	98

[0053]

[Table 3]

	界面活性剤 の付着量 (重量%)	空気清浄性能評価				洗浄性 評価	リサイクル 後の清浄効 率 (%)
		ダストの 種類	初期ダス ト量 (mg)	吸着除去された ダスト量 (mg)	清浄効率 (%)		
実施例 7	7	カーボンブラック	500	374	75		
		JIS11種粉塵	200	200	100		
	5	カーボンブラック	500	366	73	4	73
		JIS11種粉塵	200	191	96	4	97
実施例 8	7	カーボンブラック	500	360	72		
		JIS11種粉塵	200	198	99		
	5	カーボンブラック	500	348	70	4	70
		JIS11種粉塵	200	188	94	4	93
実施例 9	7	カーボンブラック	500	368	74		
		JIS11種粉塵	200	199	100		
	5	カーボンブラック	500	361	72	4	72
		JIS11種粉塵	200	191	96	4	97
比較例 1	0	カーボンブラック	500	230	46		
		JIS11種粉塵	200	171	85		
比較例 2	0	カーボンブラック	500	351	70	1	
		JIS11種粉塵	200	185	93	1	

[0054] While air cleanliness efficiency is greatly excellent in the air clarification engine performance, if a detergent water solution washes, adhesion dust and a surfactant can carry out washing removal of the air filter of the examples 1-9 of this invention easily, so that clearly from Tables 1-3. And if a surfactant is made to adhere again, since the outstanding air cleanliness efficiency equivalent to the first stage will be acquired, recycle use (reuse) is attained and it can fully respond to the request of environmental preservation.

[0055] On the other hand, the air filter of the example 1 of a comparison did not have enough air cleanliness efficiency, and was inferior to the air clarification engine performance in it. moreover, the air filter of the example 2 of a comparison -- detergency evaluation -- carbon black adsorption and 11 sorts of JIS dust adsorption -- all were "1", even if the detergent water solution washed, adhesion dust could not be removed, but recycle use was impossible.

[0056]

[Table 4]

試料No.	界面活性剤		フラジール通気度 (mL/cm <sup>2</sup> /分)	
	種類	付着量 (重量%)	界面活性剤 付着前	界面活性剤 付着後
1	カチオンDDC-50	7	88.2	98.7
2	エナジコールC40-H	7	93.7	96.4
3	アミゾールFDE	8	88.9	97.0

[0057] The result of having investigated how the porosity (the Flagyl porosity, JIS L1096) of a filter having changed before and after making the above-mentioned surface active agent adhering to a filter filtering medium is shown in Table 4. As compared with processing before, permeability is improving by carrying out adhesion processing of the surfactant so that clearly from this table

4. Thus, the fluff of the configuration fiber of a filter filtering medium etc. applies, and is put by adhesion processing, and it is presumed to depend on the opening volume having increased that permeability improves by adhesion processing of a surfactant. Thus, there is also an additional advantage that permeability improves by adhesion processing of a surfactant.

[0058]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the air filter of this invention is making the above-mentioned specific surface active agent adhere to a filter filtering medium, it can carry out adsorption treatment of dust, the carbon dust, etc. effectively out of air, and is excellent in the air clarification engine performance. Moreover, if water, a detergent solution, etc. wash after use, since the surfactant which is adsorbing dust tends to be flushed upwards by water and this surfactant itself has detergency, adhesion dust and a surfactant can carry out washing removal easily very much from a filter filtering medium. Therefore, if the above-mentioned specific surfactant is made to adhere to the filter filtering medium after washing again, since a reuse can be carried out repeatedly and it excels in recycle nature, it can avoid making a filter into disposal and can fully respond to the request of environmental preservation.

[0059] When a nonionic surface active agent is used as a principal component of a surfactant, while being able to improve the cleanliness efficiency of air more, the washing engine performance can also improve further and the playback after use will become very easy.

[0060] When one sort or two sorts or more of nonionic surface active agents chosen from the group which consists of an ARUKI roll amide and alkylamine oxide as a principal component of a surfactant are used, since air oxidation cannot happen very easily, in addition to the improvement effectiveness in cleanliness efficiency of said air, and the improvement effectiveness in the washing engine performance after use, there is an advantage which can maintain the air clarification engine performance in which it excelled over the long period of time.

[0061] When the nonwoven fabric sheet which consists of organic fiber as a filter filtering medium is used, there are an advantage which can make pressure loss small, and an advantage which can attain reinforcement as a filter.

[0062] Since more uniform adhesion is attained when a surfactant is given to a filter filtering medium by one approach of dip coating, a roller-coating cloth method, and a spray coating cloth method, air cleanliness efficiency can be raised further.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-66222

(P2002-66222A)

(43) 公開日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 0 1 D 39/00		B 0 1 D 39/00	Z 4 D 0 1 9
41/04		41/04	4 D 0 5 8
46/42		46/42	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-265141(P2000-265141)

(22) 出願日 平成12年9月1日(2000.9.1)

(71) 出願人 591030499

大阪市

大阪府大阪市北区中之島1-3-20

(71) 出願人 390014487

住江織物株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目11番20号

(72) 発明者 中村 正樹

大阪府高槻市高見台13-5

(72) 発明者 小山 誠人

大阪市中央区南船場三丁目11番20号 住江  
織物株式会社内

(74) 代理人 100071168

弁理士 清水 久義 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアーフィルター

(57) 【要約】

【課題】 空気中から粉塵、カーボンドスト等のダストを除去する空気清浄効率に優れると共に、使用後においては水、洗剤液等で洗浄するだけで、付着せしめたダストをフィルターから容易に分離除去できて再使用が可能であり環境保全の要請に十分に応えることのできるエアーフィルターを提供する。

【解決手段】 カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界面活性剤及び両性界面活性剤からなる群より選ばれる1種または2種以上の界面活性剤を、フィルター濾材に、該濾材重量に対して0.1~20重量%の割合で付着せしめて、エアーフィルターを構成する。

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界面活性剤及び両性界面活性剤からなる群より選ばれる1種または2種以上の界面活性剤を、フィルター濾材に、該濾材重量に対して0.1～20重量%の割合で付着せしめてなることを特徴とするエアフィルター。

【請求項2】 前記界面活性剤の主成分として非イオン界面活性剤が用いられた請求項1に記載のエアフィルター。

【請求項3】 前記界面活性剤の主成分として、アルキロールアミド及びアルキルアミノオキシドからなる群より選ばれる1種または2種以上の非イオン界面活性剤が用いられた請求項1に記載のエアフィルター。

【請求項4】 前記フィルター濾材として、有機繊維からなる不織布シートが用いられた請求項1～3のいずれか1項に記載のエアフィルター。

【請求項5】 前記界面活性剤が、浸漬法、ローラー塗布法、スプレー塗布法のいずれかの方法によりフィルター濾材に付与された請求項1～4のいずれか1項に記載のエアフィルター。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば自動車エンジン用のエアフィルター、エアコンのエアフィルター、空気清浄機のエアフィルター、換気扇のエアフィルター等として用いられるエアフィルターに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 自動車エンジン内に吸気される空気に粉塵、カーボンドスト等のダストが存在すると、燃料の燃焼効率が低下すると共に、エンジンのシリンダーが粉塵、カーボンドスト等によって摩耗してしまうことから、エンジン内に導入する空気としては、エアフィルターを通過させて粉塵、カーボンドスト等のダストを除去したものが用いられる。

【0003】 このような自動車エンジン用のエアフィルターとしては、フィルター構成繊維から油剤を洗浄除去してフィルター構成繊維に静電気を帯びさせたもの、フィルター構成繊維にシリコン油等の石油系油剤を付着せしめたものが公知である。前者のエアフィルターでは静電気によって空気中の粉塵、カーボンドスト等を捕捉することができるし、後者のエアフィルターでは石油系油剤によって空気中の粉塵、カーボンドスト等を吸着除去することができるものである。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のエアフィルターは、いずれも空気の清浄効率（ダスト吸着除去性能）が未だ十分と言えるものではなく、更なる清浄効率の向上が求められていた。

【0005】 更に、上記従来のエアフィルターは、いずれも付着せしめたダストをフィルターから分離除去することが非常に困難であった。即ち、前者のエアフィルターでは、フィルター構成繊維の内部に強固に粉塵、カーボンドスト等が入り込むため、洗浄によりこれら付着ダストをフィルターから分離除去することは困難であるし、後者のエアフィルターでは、洗浄してもダストを吸着した石油系油剤をフィルターから分離除去することは困難であり、その結果として付着ダストをフィルターから分離除去することが困難であった。このように、上記従来のエアフィルターは、いずれも付着ダストをフィルターから分離除去することが非常に困難であるために、使用後は廃棄処分とされていたのであるが、これでは近年特に重視される環境保護、資源節約等の地球環境保全の要請に応えることは全くできないという問題もあった。

【0006】 この発明は、かかる技術的背景に鑑みてなされたものであって、空気中から粉塵、カーボンドスト等のダストを除去する空気清浄効率に優れると共に、使用後においては水、洗剤液等で洗浄するだけで、付着せしめたダストをフィルターから容易に分離除去できて再使用が可能であり環境保全の要請に十分にに応えることのできるエアフィルターを提供することを目的とする。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明者らは鋭意研究の結果、フィルター濾材に特定の界面活性剤を特定割合で付着せしめることによって、上記所望のエアフィルターが得られることを見出すに至り、この発明を完成したものである。

【0008】 即ち、この発明に係るエアフィルターは、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界面活性剤及び両性界面活性剤からなる群より選ばれる1種または2種以上の界面活性剤を、フィルター濾材に、該濾材重量に対して0.1～20重量%の割合で付着せしめてなることを特徴とするものである。

【0009】 フィルター濾材に上記特定の界面活性剤を付着せしめているので、空気中から粉塵、カーボンドスト等のダストを効果的に吸着除去することができ空気清浄性能に優れている。また、使用後においては、水、洗剤液等で洗浄すれば、ダストを吸着している界面活性剤が水に洗い流されやすい上に、この界面活性剤自体が洗浄作用を有するものであるから、フィルター濾材から付着ダスト、界面活性剤ともに非常に容易に洗浄除去することができる。従って、洗浄後のフィルター濾材に再度上記特定の界面活性剤を付着せしめれば、何度も再使用することができるので、リサイクル性に優れている。このように何度も再使用可能となることで、フィルター濾材を廃棄処分とすることを回避できるので、環境保全の要請に十分にに応えることができる。

【0010】 上記界面活性剤の主成分としては非イオン

界面活性剤が用いられる（界面活性剤の全量に非イオン界面活性剤が用いられる構成も包含される）のが好ましい。非イオン界面活性剤を主成分とすることで、空気の清浄効率を向上できると共に、洗浄性能も向上して使用後の再生が非常に容易なものとなる。なお、この非イオン界面活性剤と共にアニオン界面活性剤を併用する場合には、アニオン界面活性剤の作用によって洗浄性能を一層向上させることができるし、この非イオン界面活性剤と共にカチオン界面活性剤を併用する場合には、カチオン界面活性剤の殺菌作用によって抗菌性能に優れたものとなし得る。

【0011】更に、上記界面活性剤の主成分としては、アルキロールアミド及びアルキルアミノキシドからなる群より選ばれる1種または2種以上の非イオン界面活性剤が用いられるのが好ましい。上記非イオン界面活性剤を主成分とすることによる空気の清浄効率向上効果、使用後の洗浄性能向上効果に加えて、次のような利点がある。即ち、非イオン界面活性剤として選択したアルキロールアミド、アルキルアミノキシドは、空気酸化が非常に起こり難いものであるので、フィルターを多量の空気が通過しても変質することがなく、従って長期間にわたって優れた空気清浄性能を維持できる。

【0012】上記フィルター濾材としては、有機繊維からなる不織布シートが用いられるのが、圧力損失を小さくできると共にフィルターとして長寿命となる点で、好ましい。

【0013】上記界面活性剤は、浸漬法、ローラー塗布法、スプレー塗布法のいずれかの方法によりフィルター濾材に付与されるのが、好ましい。これらのいずれかの方法により付与すれば、フィルター濾材に対してより均一に界面活性剤を付着せしめることができ、ひいては空気清浄効率を一層向上させ得る。

【0014】なお、この明細書において、「主成分」の語は、付着される全界面活性剤に対して、当該成分の含有割合が50重量%を超えることを意味する。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明のエアーフィルターは、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界

面活性剤及び両性界面活性剤からなる群より選ばれる1種または2種以上の界面活性剤を、フィルター濾材に、該濾材重量に対して0.1～20重量%の割合で付着せしめてなるものである。

【0016】この発明において、界面活性剤の付着量は、フィルター濾材の重量に対して0.1～20重量%とする必要がある。0.1重量%未満では空気の清浄効率が低下するし、20重量%を超えても効果の更なる向上は望めず徒にコストを増大させるだけであるし、フィルター表面にべたつき感が出る恐れがある。中でも、界面活性剤の付着量は、フィルター濾材の重量に対して1～15重量%とするのが好ましく、特に好ましいのは3～10重量%である。

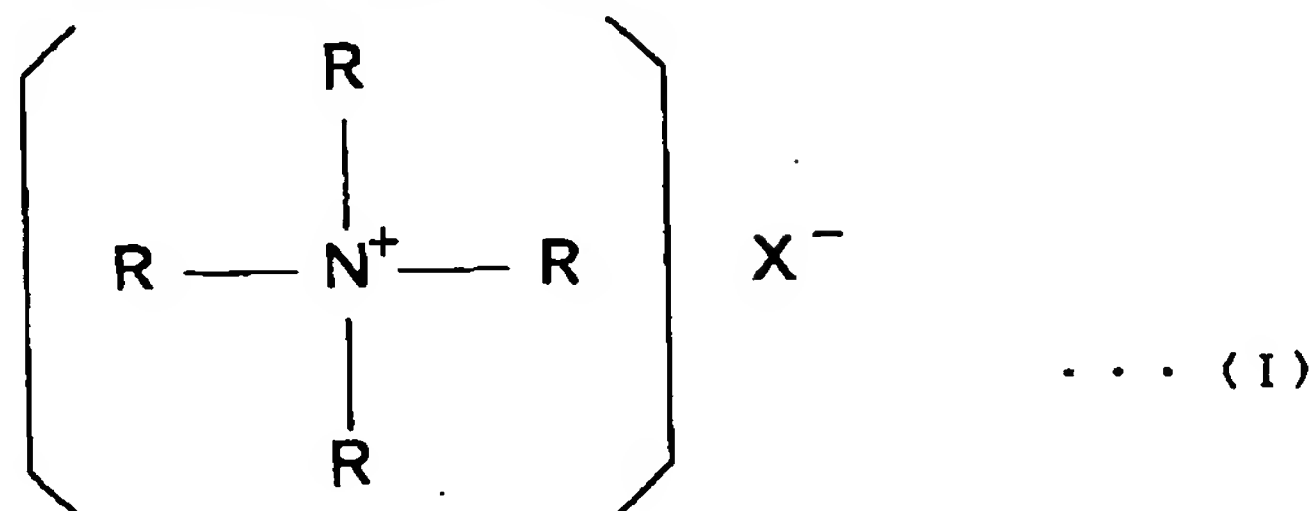
【0017】この発明において、フィルター濾材に付着せしめる界面活性剤は、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界面活性剤及び両性界面活性剤からなる群より選ばれる1種または2種以上であり、特に限定されるものではないが、その構成を例示すると、例えばカチオン界面活性剤単独、非イオン界面活性剤単独、両性界面活性剤単独、カチオン界面活性剤2種併用、非イオン界面活性剤3種併用、或いは非イオン界面活性剤1種とアニオン界面活性剤1種との組み合わせ、両性界面活性剤1種とアニオン界面活性剤1種との組み合わせ、非イオン界面活性剤1種とカチオン界面活性剤1種との組み合わせ、或いはまた非イオン界面活性剤2種とアニオン界面活性剤2種との組み合わせ等が挙げられる。

【0018】前記カチオン界面活性剤としては、特に限定されるものではないが、4級アンモニウム塩、イミダゾリン型4級塩、ピリジニウム塩型、モルホリン型4級塩が、空気清浄性能により優れる点で、好ましい。これらのカチオン界面活性剤は単独で用いられても良いし、2種以上が混合されて用いられても良い。

【0019】前記4級アンモニウム塩としては、下記一般式(I)：

【0020】

【化1】



【0021】（但し、式中、4つのRのうちの少なくとも1つは炭素数6以上のアルキル基であり、飽和アルキル基、不飽和アルキル基、直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基のいずれであっても良く、その構造式内に芳香族

基、水酸基、エステル基、アミド基、ポリオキシアルキレン基等を有していても良い；また炭素数6以上のアルキル基でない残りのR基は水素基、メチル基、エチル基またはベンジル基であり、X<sup>-</sup>はハロゲンイオンまたは



有機酸アニオンを示す)で表される4級アンモニウム塩を用いるのが、空気清浄性能をより向上できる点で、好ましい。

【0022】なお、前記一般式(1)で表される4級アンモニウム塩において、4つのRのうち複数が炭素数6以上のアルキル基である場合、これら各アルキル基は同一であっても良いし、それぞれが異なるアルキル基であっても良く、また4つのRの全てが炭素数6以上のアルキル基であっても良い。同様に炭素数6以上のアルキル基でない残りのR基が複数ある場合、これら残りのR基は同一であっても良いし、それぞれが異なっているいてもいずれであっても良い。また、前記有機酸アニオンとしては、例えば硫酸水素アニオン、酢酸イオン等が挙げられる。

【0023】また、前記イミダゾリン型4級塩、ピリジニウム塩型、モルホリン型4級塩としては、疎水基として炭素数6以上のアルキル基が用いられたものを用いるのが、空気清浄性能をより向上できる点で、好ましい。この炭素数6以上のアルキル基は、飽和アルキル基、不飽和アルキル基、直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基のいずれであっても良く、その構造式内に芳香族基、水酸基、エステル基、アミド基、ポリオキシアルキレン基等を有していても良い。

【0024】前記アニオン界面活性剤としては、特に限定されるものではないが、例えばスルホコハク酸エステル塩、アルコールエトキシ硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 $\alpha$ オレフィンスルホン酸塩、脂肪酸塩等が挙げられる。これらのアニオン界面活性剤は単独で用いられても良いし、2種以上が混合されて用いられても良い。このアニオン界面活性剤としては、疎水基として炭素数6以上のアルキル基が用いられたものを用いるのが、空気清浄性能をより向上できる点で、好ましい。この炭素数6以上のアルキル基は、飽和アルキル基、不飽和アルキル基、直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基のいずれであっても良く、その構造式内に芳香族基、水酸基、エステル基、アミド基、ポリオキシアルキレン基等を有していても良い。

【0025】前記非イオン界面活性剤としては、特に限定されるものではないが、例えば脂肪酸モノアルキロールアミド、脂肪酸ジアルキロールアミド等の脂肪酸アミド類、アルキルグルコシド、蔗糖脂肪酸エステル等の糖誘導体、アルキルジメチルアミノキシド等のアミノキシド類、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシプロピレンアルキルエーテル等のアルキルエーテル類、ペンタエリスリトール脂肪酸エステル等の多価アルコールの脂肪酸エステル類、ひまし油のポリオキシエチレン付加物等の油脂のエチレンオキシド付加物、油脂のプロピレンオキシド付加物、ソルビタン脂肪酸エステル等の糖アルコールのエステル類などが挙げられる。これらの非イオン界面活性剤は単独で用いられても良い

し、2種以上が混合されて用いられても良い。この非イオン界面活性剤としては、疎水基として炭素数6以上のアルキル基が用いられたものを用いるのが、空気清浄性能をより向上できる点で、好ましい。この炭素数6以上のアルキル基は、飽和アルキル基、不飽和アルキル基、直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基のいずれであっても良く、その構造式内に芳香族基、水酸基、エステル基、アミド基、ポリオキシアルキレン基等を有していても良い。

【0026】前記両性界面活性剤としては、特に限定されるものではないが、例えばカルボキシベタイン、スルホベタイン、アミドカルボキシベタイン、アミドスルホベタイン、イミダゾリン型ベタイン等が挙げられる。これらの両性界面活性剤は単独で用いられても良いし、2種以上が混合されて用いられても良い。この両性界面活性剤としては、疎水基として炭素数6以上のアルキル基が用いられたものを用いるのが、空気清浄性能をより向上できる点で、好ましい。この炭素数6以上のアルキル基は、飽和アルキル基、不飽和アルキル基、直鎖アルキル基、分岐鎖アルキル基のいずれであっても良く、その構造式内に芳香族基、水酸基、エステル基、アミド基、ポリオキシアルキレン基等を有していても良い。

【0027】なお、前記カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界面活性剤及び両性界面活性剤は、いずれもHLB(親水性親油性バランス)が3以上のものを用いるのが、洗浄性能をより向上できる点で、好ましい。

【0028】この発明において、フィルター濾材に付着せしめる界面活性剤は、上述したように、カチオン界面活性剤、アニオン界面活性剤、非イオン界面活性剤及び両性界面活性剤からなる群より選ばれる1種または2種以上で構成されるが、空気清浄性能の点では、カチオン界面活性剤、非イオン界面活性剤、両性界面活性剤が最も優れ、アニオン界面活性剤はこれらと比べると若干劣っており、洗浄性の点では、優れる方から順にアニオン界面活性剤>非イオン界面活性剤>両性界面活性剤>カチオン界面活性剤となるので、空気清浄性能と洗浄性の両方において総合的に優れた特性を発揮できるのは、非イオン界面活性剤である。従って、界面活性剤の主成分としては非イオン界面活性剤が用いられる(界面活性剤の全量に非イオン界面活性剤が用いられる構成も包含される)のが好ましい。このように非イオン界面活性剤を主成分とすることで、空気中の粉塵、カーボンドスト等のダストを一層効率よく吸着することができて空気の清浄効率をより向上できると共に、水、洗剤水溶液等による洗浄性能も一層向上して使用後の再生が非常に容易なものとなる。更に、この主成分である非イオン界面活性剤と共にアニオン界面活性剤を併用する場合には、アニオン界面活性剤の作用によって洗浄性能を一層向上させることができるし、この主成分である非イオン界面活性



剤と共にカチオン界面活性剤を併用する場合には、カチオン界面活性剤の殺菌作用によって抗菌性能に優れたものとなし得るとともに、空気の清浄性能もより向上させることができる。なお、カチオン界面活性剤を併用する場合には非イオン界面活性剤100重量部に対してカチオン界面活性剤0.1～5重量部とするのが好ましい。

【0029】更に、前記界面活性剤の主成分としては、アルキロールアミド及びアルキルアミンオキシドからなる群より選ばれる1種または2種以上の非イオン界面活性剤が用いられるのが好ましい。上述したように、非イオン界面活性剤を主成分とすることで、空気の清浄性能を向上できると共に、洗浄性能も向上して使用後の再生が非常に容易なものとなる。加えて、非イオン界面活性剤として選択したアルキロールアミド、アルキルアミンオキシドは、空気酸化が非常に起こり難いものであるもので、フィルターを多量の空気が通過しても変質することがなく、従って長期間にわたって優れた清浄効率を維持できる利点がある。前記アルキロールアミドとしては、例えばヤシ脂肪酸モノエタノールアミド、ヤシ脂肪酸ジエタノールアミド等が挙げられる。また、前記アルキルアミンオキシドとしては、例えばアルキルジメチルアミンオキシド（例えば炭素数12のもの等）などが挙げられる。

【0030】なお、この発明のエアーフィルターは、上記特定の界面活性剤をフィルター濾材に付着せしめたものであるが、この発明の効果を阻害しない範囲であれば、これら特定の界面活性剤と共に、通常の油剤（鉱物油、テルペン油等の天然精油等）、増粘剤（ポリアクリル酸等）、抗菌剤、防腐剤などを任意に併用添加することもできる。

【0031】一方、前記フィルター濾材としては、通気性を確保できるものであればいかなるものでも使用でき、特に限定されるものではないが、例えば不織布シート、織布、ろ紙等が挙げられる。中でも、有機繊維からなる不織布シートを用いるのが、圧力損失を小さくできると共にフィルターとして長寿命となし得る点で、好ましい。有機繊維からなる不織布シートとしては、例えばセルロース等の親水性繊維からなる不織布、ポリプロピレン、ポリエステル等の疎水性繊維からなる不織布等が挙げられる。

【0032】この発明において、界面活性剤をフィルター濾材に付与する方法は特に限定されるものではなく、いかなる方法を採用しても良いが、フィルター濾材に対してより均一に界面活性剤を付着させる観点から、浸漬法、ローラー塗布法、スプレー塗布法のいずれかの方法により付与するのが好ましい。浸漬法としては、例えば界面活性剤の水溶液中にフィルター濾材を浸漬する方法が挙げられ、ローラー塗布法としては、例えば界面活性剤の液体または水溶液がローラー面に塗布されたローラーをフィルター濾材の上面で転動させる方法が挙げら

れ、スプレー塗布法としては、例えば界面活性剤の液体または水溶液をノズル先端よりスプレー塗布する方法が挙げられる。

【0033】この発明のエアーフィルターは、自動車エンジン用のエアーフィルター、エアコンのエアーフィルター、空気清浄機のエアーフィルター、換気扇のエアーフィルターとして好適に用いられるが、特にこれらの用途に限定されるものではない。

【0034】

【実施例】次に、この発明の具体的実施例について説明するが、この発明はこれら実施例のものに限定されるものではない。

【0035】＜実施例1＞カチオン界面活性剤であるジオクチルジメチルアンモニウムクロリド（商品名：「カチオンDDC-50」、三洋化成工業株式会社製）の1重量%水溶液中に、ポリエチレンテレフタレート繊維製の厚さ4mm、直径12mmの不織布シート（3層積層）からなるフィルター濾材を浸漬した後、取り出して乾燥させてエアーフィルターを得た。なお、浸漬時間を変えることによって、界面活性剤の付着量がフィルター濾材の重量に対して5重量%であるものと、7重量%であるものと2種類のエアーフィルターを得た。

【0036】なお、前記フィルター濾材は、表層（外層）が6デニール繊維／3デニール繊維＝70／30（重量比）からなるニードルパンチ不織布（110g／m<sup>2</sup>）であり、中層が4デニール繊維／3デニール繊維＝50／50（重量比）からなるニードルパンチ不織布（70g／m<sup>2</sup>）であり、下層（内層）が2デニール繊維のспанボンド不織布（130g／m<sup>2</sup>）である。

【0037】＜実施例2＞界面活性剤として、アニオン界面活性剤であるスルホコハク酸ジオクチルエステルナトリウム（商品名：「OTP-75」、日光ケミカル株式会社製）を用いた以外は、実施例1と同様にして2種類のフィルターを得た。

【0038】＜実施例3＞界面活性剤として、両性界面活性剤であるイミダゾリン型ベタイン（商品名：「エナジコールC40H」、ライオン株式会社製）を用いた以外は、実施例1と同様にして2種類のフィルターを得た。なお、付着量は、フィルター濾材の重量に対してそれぞれ0.5重量%、3重量%とした。

【0039】＜実施例4＞界面活性剤として、非イオン界面活性剤であるヤシ脂肪酸ジエタノールアミド（商品名：「アミゾールFDE」、株式会社川研ファインケミカル製）を用いた以外は、実施例1と同様にして2種類のフィルターを得た。

【0040】＜実施例5＞界面活性剤として、非イオン界面活性剤であるアルキルジメチルアミンオキシド（商品名：「アロモックスDMC-W」、ライオン株式会社製）を用いた以外は、実施例1と同様にして2種類のフィルターを得た。

【0041】＜実施例6＞界面活性剤として、非イオン界面活性剤であるヤシ脂肪酸ジエタノールアミド（商品名：「アミゾールFDE」）／アニオン界面活性剤であるスルホコハク酸ジオクチルエステルナトリウム（商品名：「OTP-75」）＝8／2（重量比）からなる界面活性剤混合物を用いた以外は、実施例1と同様にして（界面活性剤水溶液の濃度も同様に1重量％とした）2種類のフィルターを得た。

【0042】＜実施例7＞界面活性剤として、非イオン界面活性剤であるアルキルジメチルアミンオキシド（商品名：「アロモックスDMC-W」）／カチオン界面活性剤であるジオクチルジメチルアンモニウムクロリド（商品名：「カチオンDDC-50」）＝99／1（重量比）からなる界面活性剤混合物を用いた以外は、実施例1と同様にして（界面活性剤水溶液の濃度も同様に1重量％とした）2種類のフィルターを得た。

【0043】＜実施例8＞非イオン界面活性剤であるヤシ脂肪酸ジエタノールアミド（商品名：「アミゾールFDE」）の5重量％水溶液を、ローラー面に塗布し、次いでこのローラーを、ポリエチレンテレフタレート繊維製の厚さ4mm、直径12mmの不織布シート（3層積層）からなるフィルター濾材の上面に転動させた後、乾燥させてエアフィルターを得た。なお、転動回数を変えることによって、界面活性剤の付着量がフィルター濾材の重量に対して5重量％であるものと、7重量％であるものと2種類のエアフィルターを得た。

【0044】＜実施例9＞非イオン界面活性剤であるヤシ脂肪酸ジエタノールアミド（商品名：「アミゾールFDE」）の2重量％水溶液を、ポリエチレンテレフタレート繊維製の厚さ4mm、直径12mmの不織布シート（3層積層）からなるフィルター濾材の上面にスプレー塗布した後、乾燥させてエアフィルターを得た。なお、スプレー時間を変えることによって、界面活性剤の付着量がフィルター濾材の重量に対して5重量％であるものと、7重量％であるものと2種類のエアフィルターを得た。

【0045】＜比較例1＞界面活性剤を付着せしめないフィルター濾材を、エアフィルターとした。なお、フィルター濾材は、前記実施例と同様の、ポリエチレンテレフタレート繊維製の厚さ4mm、直径12mmの不織布シート（3層積層）からなる。

【0046】＜比較例2＞実施例と同様のフィルター濾材に流動パラフィン（流動パラフィン）を5重量％付着せしめて、エアフィルターを得た。

【0047】上記のようにして得られた各エアフィルターに対して下記試験を行った。これらの結果を表1～

3に示す。

【0048】＜空気清浄性能試験＞両端が開口された2段円筒形状のガラス容器（一端側半体部が内径9cm×長さ12cmの円筒形状で、これが縮径傾斜段部を介して内径2cm×長さ15cmの円筒形状の他端側半体部に接合された形状のもの）2個（一方を「第1ガラス容器」、他方を「第2ガラス容器」という）を、それぞれの大径側開口部を対峙させた態様で配置してこれらの間に、エアフィルターを挟み込み、この状態で固定し、第1ガラス容器の小径側開口部（内径2cm）を三菱電機製の電気掃除機（商品名「風神SC-S30」）の吸引パイプの吸引口に連通接続する一方、第2ガラス容器の小径側開口部（内径2cm）を300mLのガラスビーカーの底面に臨む態様で配置した。300mLのガラスビーカーには、500mgのカーボンブラックまたは200mgのJIS11種粉塵を入れておく。電気掃除機を「弱」の強度で作動させ、カーボンブラックまたは粉塵の吸引を1分間行わせた（空気の通過量は1.3m<sup>3</sup>/分）。次いで、エアフィルターに濾取されたカーボンブラックまたは粉塵の重量を算出し、これより空気清浄効率（％）を求めた。なお、吸引時のフィルターの有効径は9cmであった。

【0049】＜洗浄性試験＞上記空気清浄性能試験を行った後の、即ちカーボンブラックまたはJIS11種粉塵を吸引した後の各汚染エアフィルターを、下記組成の洗剤溶液の1％希釈水溶液中に浸漬して、室温で10分間超音波洗浄を行った後、2分間のすすぎを2回行い、洗浄除去性を調べた。カーボンブラックまたはJIS11種粉塵が多量に残存していたものを「1」とし、カーボンブラックまたはJIS11種粉塵が若干残存付着していたものを「2」とし、所定時間できれいに洗浄除去できたものを「3」とし、短時間できれいに洗浄除去できたものを「4」とし、極めて短時間できれいに洗浄除去できたものを「5」として、洗浄除去性を評価した。

（洗剤溶液の組成）リポランLB-440（ライオン社製）30重量部、メタケイ酸ナトリウム9水塩5重量部、ポリアクリル酸ソーダ（分子量8000）2重量部、水63重量部。

【0050】次に、上記洗浄後のエアフィルターを、再度、最初と同じ界面活性剤を同様にして付着せしめて、前記空気清浄性能試験法に基づいて空気清浄効率（％）を求めた。

【0051】

【表1】

	界面活性剤 の付着量 (重量%)	空気清浄性能評価				洗浄性 評価		リサイクル 後の清浄効 率 (%)
		ダストの 種類	初期ダス ト量 (ng)	吸着除去された ダスト量 (ng)	清浄効率 (%)			
実施例 1	7	カーボンブラック	5 0 0	3 7 0	7 4			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 9	1 0 0			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 5 6	7 1	3	7 2	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 8 6	9 3	3	9 3	
実施例 2	7	カーボンブラック	5 0 0	3 6 7	7 3			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 8	9 9			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 5 4	7 1	5	7 1	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 3	9 7	5	9 7	
実施例 3	3	カーボンブラック	5 0 0	3 1 6	6 3	3	6 3	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 8 6	9 3	3	9 3	
	0.5	カーボンブラック	5 0 0	3 0 9	6 2			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 8 0	9 0			

【0052】

【表2】

	界面活性剤 の付着量 (重量%)	空気清浄性能評価				洗浄性 評価		リサイクル 後の清浄効 率 (%)
		ダストの 種類	初期ダス ト量 (mg)	吸着除去された ダスト量 (mg)	清浄効率 (%)			
実施例 4	7	カーボンブラック	5 0 0	3 6 8	7 4			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 9	1 0 0			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 6 0	7 2	4	7 3	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 2	9 6	4	9 6	
実施例 5	7	カーボンブラック	5 0 0	3 6 9	7 4			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 9	1 0 0			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 6 1	7 2	4	7 3	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 8 7	9 4	4	9 5	
実施例 6	7	カーボンブラック	5 0 0	3 7 1	7 4			
		JIS11種粉塵	2 0 0	2 0 0	1 0 0			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 6 6	7 3	5	7 2	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 4	9 7	5	9 8	

【0053】

【表3】

	界面活性剤 の付着量 (重量%)	空気清浄性能評価				洗浄性 評価		リサイクル 後の清浄効 率 (%)
		ダストの 種類	初期ダス ト量 (mg)	吸着除去された ダスト量 (mg)	清浄効率 (%)			
実施例 7	7	カーボンブラック	5 0 0	3 7 4	7 5			
		JIS11種粉塵	2 0 0	2 0 0	1 0 0			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 6 6	7 3	4	7 3	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 1	9 6	4	9 7	
実施例 8	7	カーボンブラック	5 0 0	3 6 0	7 2			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 8	9 9			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 4 8	7 0	4	7 0	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 8 8	9 4	4	9 3	
実施例 9	7	カーボンブラック	5 0 0	3 6 8	7 4			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 9	1 0 0			
	5	カーボンブラック	5 0 0	3 6 1	7 2	4	7 2	
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 9 1	9 6	4	9 7	
比較例 1	0	カーボンブラック	5 0 0	2 3 0	4 6			
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 7 1	8 5			
比較例 2	0	カーボンブラック	5 0 0	3 5 1	7 0	1		
		JIS11種粉塵	2 0 0	1 8 5	9 3	1		

【0054】表1～3から明らかなように、この発明の実施例1～9のエアークリフターは、空気清浄効率が大きく空気清浄性能に優れると共に、洗剤水溶液で洗浄すれば容易に付着ダスト、界面活性剤ともに洗浄除去することができる。そして、再度界面活性剤を付着せしめれば、初期と同等の優れた空気清浄効率が得られるので、リサイクル使用（再使用）が可能となり、環境保全の要請に十分に 대응することができるものである。

【0055】これに対して、比較例1のエアークリフター

は、空気清浄効率が十分でなく空気清浄性能に劣っていた。また、比較例2のエアークリフターは、洗浄性評価がカーボンブラック吸着、JIS11種粉塵吸着いずれも「1」であり、洗剤水溶液で洗浄しても付着ダストを除去することができず、リサイクル使用は不可能であった。

【0056】

【表4】

試料No.	界面活性剤		フラジール通気度(mL/cm <sup>2</sup> /分)	
	種類	付着量 (重量%)	界面活性剤 付着前	界面活性剤 付着後
1	カチオンDDC-50	7	88.2	98.7
2	エナジコールC40-H	7	93.7	96.4
3	アミゾールFDE	8	88.9	97.0

【0057】表4に、上記界面活性剤をフィルター濾材に付着せしめる前後で、フィルターの通気度（フラジール通気度、JIS L1096）がどのように変化するかを調べた結果を示す。この表4から明らかなように、界面活性剤を付着処理せしめることによって、処理前と比較して通気度が向上している。このように界面活性剤の付着処理によって通気度が向上するのは、フィルター濾材の構成繊維の毛羽等が付着処理によって塗り込めら

れ、空隙容積が増加したことに拠ると推定される。このように界面活性剤の付着処理によって通気度が向上するという付加的な利点もある。

【0058】

【発明の効果】以上のように、この発明のエアークリフターは、フィルター濾材に上記特定の界面活性剤を付着せしめているので、空気中から粉塵、カーボンダスト等を効果的に吸着除去することができ空気清浄性能に優れ



ている。また、使用後においては、水、洗剤液等で洗浄すれば、ダストを吸着している界面活性剤が水に洗い流されやすい上に、この界面活性剤自体が洗浄作用を有するものであるから、フィルター濾材から付着ダスト、界面活性剤ともに非常に容易に洗浄除去することができる。従って、洗浄後のフィルター濾材に再度上記特定の界面活性剤を付着せしめれば、何度も再使用することができ、リサイクル性に優れているので、フィルターを廃棄処分とすることを回避でき、環境保全の要請に十分に 대응することができる。

【0059】界面活性剤の主成分として非イオン界面活性剤が用いられる場合には、空気の清浄効率をより向上できると共に、洗浄性能も一層向上できて使用後の再生が非常に容易なものとなる。

【0060】界面活性剤の主成分として、アルキロール

アミド及びアルキルアミンオキシドからなる群より選ばれる1種または2種以上の非イオン界面活性剤が用いられる場合には、前記空気の清浄効率向上効果、使用後の洗浄性能向上効果に加えて、空気酸化が非常に起こり難いので長期間にわたって優れた空気清浄性能を維持できる利点がある。

【0061】フィルター濾材として有機繊維からなる不織布シートが用いられる場合には、圧力損失を小さくできる利点、及びフィルターとしての長寿命化を図ることができる利点がある。

【0062】界面活性剤が、浸漬法、ローラー塗布法、スプレー塗布法のいずれかの方法によりフィルター濾材に付与される場合には、より均一な付着が可能となるので、空気清浄効率を一層向上させることができる。

---

フロントページの続き

(72) 発明者 林 好材  
滋賀県甲賀郡甲賀町大字神保53-5 住江  
織物株式会社内

Fターム(参考) 4D019 AA01 BA13 BB03 BC05 BC09  
BC13  
4D058 JA12 JB12 JB25 JB41 MA12  
SA01 SA04 SA07